

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10023421 A**(43) Date of publication of application: **23.01.98**

(51) Int. Cl.

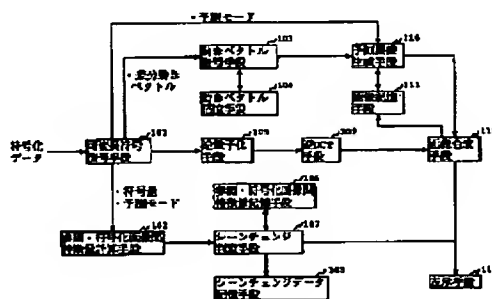
H04N 7/32(21) Application number: **08178778**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(22) Date of filing: **09.07.96**(72) Inventor: **KANEKO TOSHIMITSU**(54) **MOVING PICTURE PROCESSING METHOD**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To speedily and precisely judge scene change by calculating the code amount of each kind of the frame of moving picture data, comparing a correlation value between the calculated optional frame and a threshold value and obtaining a position between the frames of the data to be the changing point of the scene.

SOLUTION: A variable length code decoding means 101 decodes a variable length code in compressed moving picture data. A code amount before decoding is counted by each kind of data at need. A referred and encoded image feature value arithmetic means 102 obtains a feature value expressing correction between an image desired to decode and the reference image of motion compensation at the time of encoding the image. A scene change judging means 107 calculates a feature expressing correlation between optional two frames from a referred and encoded image feature value. Then, whether scene change is generated or not is judged by comparing the feature and the threshold.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-23421

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) IntCl.⁹

H04N 7/32

識別記号

庁内整理番号

F I

H04N 7/137

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-178778

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月9日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 金子 敏充

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

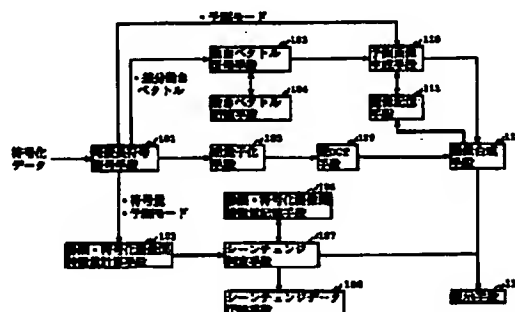
(74) 代理人 弁理士 外川 英明

(54) 【発明の名称】 動画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 従来、シーンチェンジ検出を行う際に、圧縮された動画像を一端復号するために、処理が遅いという問題がある。また、従来のシーンチェンジ検出法のうち圧縮動画像を復号せずに高速処理する手法においては、動きの大きい映像や同じ色合いのシーンが続く映像の場合に正確に判定することができない問題がある。

【解決手段】 動き補償を用いて動画像圧縮された動画像データに対し、フレームのデータごとにデータの種類の別符号量をカウントし、この種類の別符号量に所定の演算を施して二つのフレーム間の相関を表す特徴量を算出し、しきい値との比較によりシーンチェンジを高速に検出する。さらに、正確なシーンチェンジの検出が行えるように、動き補償で用いられる動きベクトルのデータ量をフレームごと、予測モードごとにカウントし、この符号量から所定の演算により上記特徴量を算出し、しきい値と比較することにより動きベクトルのばらつきが加味された検出を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】動き補償を用いて圧縮されてなる動画像データの各フレームの種類別の符号量を求め、求めた前記符号量に所定の演算を施し、任意のフレーム間の相関値を算出し、算出した前記相関値と所定のしきい値とを比較し、比較した前記相関値のうち前記動画像データのシーンの変更点となる相関値を有する動画像データのフレーム間の位置を求めることを特徴とする動画像処理方法。

【請求項2】動き補償を用いて動画像を圧縮する際に、圧縮された各フレームの種類別の符号量を求め、求めた前記符号量に所定の演算を施し、任意のフレーム間の相関値を算出し、算出した前記相関値と所定のしきい値とを比較し、比較した前記相関値のうち前記動画像データのシーンの変更点となる相関値を有する動画像データのフレーム間の位置を求めることを特徴とする動画像処理方法。

【請求項3】前記フレームの種類別の符号量として、動きベクトルデータの符号量を計数することによって、前記動画像データのシーンの変更点となる相関値を有する動画像データのフレーム間の位置を求めることを特徴とする請求項1または請求項2記載の動画像処理方法。

【請求項4】前記フレーム間の相関値を算出する際に、フレームをまたいだ動き補償を行って圧縮符号化されている一部の、または全てのフレームの種類別の符号量に所定の演算を施すことを特徴とする請求項1または請求項2記載の動画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画像が連続して撮影された区間のつなぎ目に当たるシーンチェンジ点を自動検出する動画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、動画像からシーンチェンジを検出する処理手法としては、特開昭64-68084のような方法がある。すなわち、二つのフレームもしくはフィールド画像の、同じ位置の画素ごとに輝度の差分の絶対値（もしくは差分の平方）をもとめ、フレーム全体での総和を二つのフレームもしくはフィールドの差異とする。そして、この差異があるしきい値以上であるときに、二つのフレームもしくはフィールド間にシーンチェンジが存在すると判定する。このような手法では、大きな動く物体が映っているシーンやカメラを回して撮影されたシーンでは、連続して撮影されたにも関わらず二つの画像間の差異が大きくなり、シーンチェンジを誤検出してしまふ。

【0003】このような欠点を解決する方法として、特開平3-214364に記載されているように、フレームごとに輝度、もしくは色のヒストグラムを作成し、二つのフレーム間のヒストグラムの差異をもって二つのフ

レーム間の差異と定義し、この差異があるしきい値を上回るようなら二つのフレーム間にシーンチェンジが存在していると判定するものがある。このような方法では、動きの激しいシーンでもシーンチェンジの判定が誤りにくいという利点がある。しかしながら、特開昭64-68084の場合と同様に、画素ごとの演算を必要とするため、圧縮された動画像データに対して適用するときには、一度画像を復号する必要があるため、処理時間が遅いという問題点がある。

【0004】圧縮された動画像を復号することなく、高速にシーンチェンジを検出する方法として、特開平4-219878に記載されているように、圧縮された動画像のフレームごとの符号量を算出し、この符号量がしきい値を上回るときにシーンチェンジが存在すると判定する方法がある。このような方法では、動きの激しいシーンで誤検出をしたり、同じ様な色合いのシーンが続く場合にはシーンチェンジを見逃してしまうことがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】すでに述べたように、従来のシーンチェンジ検出を行う動画像処理方法においては、圧縮された動画像を一端復号してからシーンチェンジの判定を行うための演算を行うため、処理に大変時間がかかっているという問題点があった。また、圧縮された動画像を復号することなく高速に処理することのできるシーンチェンジ検出手法においては、動きの大きい映像や同じ色合いのシーンが続く映像の場合に正確に判定することができないという問題があった。

【0006】本発明は、前記のごとき課題を解決し、圧縮された動画像に対して復号を行うことなく、高速に、しかも正確にシーンチェンジの判定を行う動画像処理方法を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、動き補償を用いて圧縮されてなる動画像データの各フレームの種類別の符号量を求め、求めた前記符号量に所定の演算を施し、任意のフレーム間の相関値を算出し、算出した前記相関値と所定のしきい値とを比較し、比較した前記相関値のうち前記動画像データのシーンの変更点となる相関値を有する動画像データのフレーム間の位置を求めることを特徴とする。

【0008】また、動き補償を用いて動画像を圧縮する際に、圧縮された各フレームの種類別の符号量を求め、求めた前記符号量に所定の演算を施し、任意のフレーム間の相関値を算出し、算出した前記相関値と所定のしきい値とを比較し、比較した前記相関値のうち前記動画像データのシーンの変更点となる相関値を有する動画像データのフレーム間の位置を求めることを特徴とする。

【0009】つまり、本発明では、動き補償を用いて動画像圧縮が施された動画像データに対し、フレームのデータごとに、データの種類別に符号量をカウントし、こ

の種類別の符号量に所定の演算を施して二つのフレーム間の相関を表す特徴量を算出し、この特徴量としきい値との比較によりシーンチェンジを検出する。

【0010】また、本発明の動画像処理方法では、動き補償を用いて動画像を圧縮符号化する際に、圧縮後のフレームのデータごとに、データの種類別に符号量をカウントし、この種類別の符号量に所定の演算を施して二つのフレーム間の相関を表す特徴量を算出し、この特徴量としきい値との比較によりシーンチェンジを検出する。

【0011】さらに、本発明の動画像処理方法では、とくに動きの激しいシーンや同じ色合いの続くシーンにおいて正確なシーンチェンジの検出が行えるように、動き補償で用いられる動きベクトルのデータ量をフレームごと、予測モードごとにカウントし、この符号量から所定の演算により上記特徴量を算出し、しきい値との比較によりシーンチェンジの検出を行う。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図を用いて説明していく。はじめに、動画像の圧縮符号化の方式について説明する。動き補償は、動画像の時間方向の冗長度削減のために用いられるもので、符号化しようとする画像をすでに符号化が終了している画像（今後、参照画像と呼ぶ）を用いて表現する手法である。通常は符号化対象の画像をいくつかのブロックに分割し、それぞれのブロックが動きベクトルだけ位置のずれた参照画像中の同じ大きさのブロックで表す。参照画像から構成された画像は予測画像と呼ばれる。参照画像は、符号化しようとする画像より時間的に過去の画像（前方予測）か未来の画像（後方予測）か、もしくは両者の合成画像である。

【0013】動き補償だけでは品質の良い符号化ができないため、空間方向の冗長度を削減する直行変換（フーリエ変換、DCT（離散コサイン変換）など）も併せて用いられることが多い。動き補償との併用は、予測画像と符号化しようとしている画像との差分画像に直行変換を施すという形で行われる。符号化効率が上がらない場合には、動き補償を用いず、そのまま直行変換を施すことがあり、通常このような判断はブロックごとに行われる。以上のような動き補償と直行変換のハイブリッド符号化では、どの画像が参照画像か、また、動き補償を使っているかどうかなどの情報を表す予測モードデータ、動きベクトルデータ、直行変換の係数などのデータが符号化されて圧縮画像データとなる。それぞれのデータは出現頻度を考慮して可変長符号化すると圧縮効率が上がる。

【0014】図1は本発明の一実施例を表すブロック図である。この図の構成を持つ動画像処理方法では、動き補償DCT符号化により圧縮符号化された動画像データを復号して表示する機能、および、圧縮された動画像データからシーンチェンジを検出してシーンチェンジの表

示、もしくは記録を行う機能を備える。まず、それぞれのブロックの働きを説明することにする。図1と図5を参照して説明する。

【0015】可変長符号復号手段101は、圧縮された動画像データ中の可変長符号を復号する。可変長符号はデータの内容により複数の種類のものが用いられるのが普通であり、可変長符号復号手段101は、データの順番やそれまでに復号したデータからどの種類の符号が用いられているかを判断し、復号する。このとき、後にシーンチェンジを判定するため、必要に応じてデータの種類ごとに復号前の符号量をカウントする。ここでいうデータの種類のとは、具体的にはDCT係数、動きベクトルデータ、予測モードデータなどである。参照・符号化画像間特徴量計算手段102は、復号しようとしている画像と、その画像を符号化する際の動き補償の参照画像との間の相関を表す特徴量を求める。これは、復号対象の画像データ中のデータの種類のごとに計数された符号量を基に計算される。

【0016】動きベクトル復号手段103について述べる。動きベクトルは隣接したブロック間で類似したベクトルになることが多いため、可変長符号化の際には圧縮効率向上のために隣接したブロックの動きベクトルとの差分ベクトルが符号化されることがある。このとき動きベクトル復号手段103は、先に復号された動きベクトルを動きベクトル記憶手段104に記憶しておき、可変長符号復号手段101の出力である差分動きベクトルと併せて動きベクトルが復元される。

【0017】逆量子化手段105は、圧縮符号化の際に量子化されたDCT係数を、用いられた量子化スケールに応じて逆量子化する。参照・符号化画像間特徴量記憶手段106は、参照・符号化画像間特徴量計算手段102で計算された過去の参照・符号化画像間特徴量を記憶しておく。シーンチェンジ判定手段107は、参照・符号化画像間特徴量計算手段102の出力である参照・符号化画像間特徴量と参照・符号化画像間特徴量記憶手段106に記憶してある過去の参照・符号化画像間特徴量とから、任意のフレーム間にシーンチェンジがあったかどうかを判定する。また、シーンチェンジデータを記憶する必要のあるときにはシーンチェンジデータ記憶手段108に記憶される。

【0018】逆DCT手段109は、DCT係数からもとのデータである画素値を復元する。予測画像生成手段110は、動きベクトル復号手段103からの動きベクトルデータ、可変長符号復号手段101からの予測モードデータ、そしてすでに復号が終了している参照画像とから予測画像を復元する。画像合成手段112は、予測画像生成手段110の出力である予測画像と逆DCT手段109から出力された差分画像とを合成する。動き補償が用いられていない場合には、画像合成手段112は、逆DCT手段109の出力画像だけからなる画像を

生成する。

【0019】表示手段113は、画像合成手段112の出力画像を表示する。また、必要に応じてシーンチェンジが生じたことを示す情報を表示する。次にシーンチェンジを検出する処理について説明する。参照・符号化画像間特徴量計算手段102には、現在復号しようとしている画像の符号量がデータ別に可変長符号復号手段101から入力される。復号しようとしている画像が動き補償を用いて符号化が行われている場合には、データ別の符号量は復号中の画像と参照画像との相関を反映したものととなる。例えば、両画像が大変よく似通っている場合には、予測画像が精度良く構成されるため、差分画像はほとんど情報量がなくなる。従って、DCT成分に費やされる符号量は少なくなる。また、画像中のほとんどのブロックが動き補償を用いて符号化されるため、ブロックのデータ中にはほとんど必ず動きベクトルデータが含まれる。さらに、時間当たり割り当てられた画像全体の符号量に余裕ができるため、高い周波数成分まで符号量が割り当てられ、品質の高い符号化が行われる。

【0020】一方、復号中の画像と参照画像との間にシーンチェンジがある場合には、両画像は全く異なった画像となってしまうのがほとんどである。この場合には予測画像は復号中の画像とかけ離れた画像となってしまう、差分画像の符号化に多くの符号量が割り当てられることとなり、DCT係数の符号量が多くなる。また、高周波成分まで符号化することが難しくなり、粗い量子化により低周波成分に偏ったDCT係数ばかりになる。さらに、動き補償による符号化では符号化効率が悪くなり、動き補償を用いなくてDCTによる符号化だけが行われ、結果として動きベクトルデータを含まないブロックが多く存在する。これらの性質を利用し、シーンチェンジを検出する。

【0021】今、復号しようとしている画像のフレーム番号を*i*、その参照画像のフレーム番号を*j*とする。どのフレームが参照画像となっているかは、可変長符号復号手段101から出力される予測モードデータから求めることができる。動き補償および直行変換のために画像はブロックに分割されているが、1フレーム中のブロックの数を*K*とし、それぞれのブロックに番号*k* ($1 \leq k \leq K$) を割り振るものとする。参照・符号化画像間特徴量計算手段102では、まず可変長符号復号手段101から出力されるブロック*k*のデータ中の種類の符号量から、フレーム画像*i*とその参照画像*j*との間の参照・符号化画像間ブロック特徴量 $X_{i,j,k}$ を計算する。 $X_{i,j,k}$ は例えば動き補償を行った際の予測画像と符号化対象の画像とのずれを反映するブロックごとのDCT係数全体の符号量が用いられる。もしくは、ブロックごとのDCT係数のDC成分のみの符号量などとしてもよい。また、後に $X_{i,j,k}$ として動きベクトルデータの符号量を利用した場合を第三の実施例として説明

する。参照・符号化画像間特徴量計算手段102ではブロックごとの特徴量 $X_{i,j,k}$ を平均化し、参照・符号化画像間特徴量 $Y_{i,j}$ を計算する。すなわち

【0022】

【数1】

$$Y_{i,j} = 1/K \cdot \sum_k X_{i,j,k}$$

により求められる。ブロック*k*が同時に別のフレーム*j'*を参照画像としている場合には、 $X_{i,j'},k$ も算出し、 $Y_{i,j'}$ を計算する。シーンチェンジ判定手段107では、まず参照・符号化間画像特徴量から任意の2フレーム間の相関を表す特徴量 $Z_{i,j}$ を算出する。 $Z_{i,j}$ はフレーム*i*とフレーム*j*との間にシーンチェンジがあったかどうかを判定するのに使うため、通常は連続する2フレーム間の画像特徴量を用いる。 Y から任意の2フレーム間の特徴量 $Z_{i,i+1}$ への変換法は、例えば、以下の方法で行われる。フレーム*i*が後方予測を行うことが許されているフレームで、フレーム*i+1*が前方予測を行うことが許されているフレームであるときには、

【0023】

【数2】

$$Z_{i,i+1} = (Y_{i,i} + Y_{i+1,i'}) / 2$$

として特徴量を求める。ここで、 i 、 i' はそれぞれフレーム*i*の後方予測の参照画像、フレーム*i+1*の前方予測の参照画像のフレーム番号である。図3は画像間の予測構造の例を示したものである。301はフレーム*m*を参照画像としてフレーム*m+1*が符号化されていることを示している。また、304はフレーム*m+1*がフレーム*m+3*を参照画像としていることを示している。 $Z_{m+1,m+2}$ を求める際には、フレーム*m+1*が後方予測可能、フレーム*m+2*が前方予測可能であるので、この方法が使われる。このように、任意の2フレーム間の画像特徴量を計算するには複数の Y が必要となる。そのため、必要な Y が全て参照・符号化画像間特徴量計算手段102から出力されるまで、過去の Y は参照・符号化画像間特徴量記憶手段106に記憶されている。次に、フレーム*i*が後方予測を行うことが許されておらず、フレーム*i+1*が前方予測を許されている場合には、

【0024】

【数3】

$$Z_{i,i+1} = Y_{i+1,i'}$$

とする。図3ではフレーム*m*の後方予測が許されていないので、 $Z_{m,m+1}$ を求めるときがこの場合に相当する。

【0025】以上の方法で計算された $Z_{i,i+1}$ はフレーム*i*と前方フレームとの相関、およびフレーム*i+1*と後方フレームとの相関を平均化したものであるた

め、フレーム i と $i+1$ との間の相関を示す特徴量として取り扱うことができる。YからZ i , $i+1$ の算出方法としては、より広い範囲で平均化する方法もあり、これは実施例4で説明する。

【0026】次に、シーンチェンジ判定手段107では特徴量Zとしきい値との比較によりシーンチェンジが生じているかどうかを判定する。このときの最も簡単な方法は、Z i , $i+1$ が固定しきい値Tを下回ったとき、もしくは上回ったときにフレーム i とフレーム $i+1$ との間にシーンチェンジがあったと判定するものである。この方法は、検出精度を向上させるために改良することができる。

【0027】例えば、Zにフィルタリングを施すことにより、ノイズの影響を低減し、検出性能の向上が見込める。このフィルタリングには、例えばメジアンフィルタ、微分フィルタなどを用いる。さらに、しきい値も固定ではなく動的に制御することも有効である。例えば、暗いシーンなど、画像全体の輝度のばらつきが小さい場合には、画像特徴量Zの変化は小さくなる傾向にあることから、画像の輝度値によりしきい値を制御することにより、検出能力を向上させることができる。また、変化の激しい画像ではZの時間方向のばらつきが大きくなるため、Zの標準偏差によりしきい値を変化させることも有効である。

【0028】以上の処理によりシーンチェンジがあったと判定されると、シーンチェンジがあった旨の情報が必要に応じてシーンチェンジデータ記憶手段108に記憶される。もしくは、表示手段113にシーンチェンジがあった旨の表示を行う。シーンチェンジデータは、動画の編集や表示の際に利用される。すなわち、動画の編集をシーンチェンジにより区切られるショットごとに行うことにより操作性を向上させたり、動画の内容を一覧する際に、ショットから一つの代表フレームを選んで表示させることにより一覧性を向上させるために利用される。

【0029】なお、図1で説明される構成は必ずしもハードウェアにより構成される必要はない。計算機とソフトウェアにより全く同一の処理を行う動画処理方法を構成してもかまわない。

【0030】次に、図2を用いて第2の実施例を説明する。図2により構成される動画処理方法では、動き補償DCT符号化により動画を圧縮する機能、および、圧縮時に動画データからシーンチェンジを検出してシーンチェンジデータを出力する機能を持つ。それぞれのブロックの働きを以下で説明することにする。

【0031】動き検出手段201は、動き補償に使われる動きベクトルを検出する。動き検出手段201は、符号化対象の画像中のブロックと、参照画像中の同じ大きさのブロックとを比較し、評価値を計算する。評価値は符号化効率を反映したものが用いられ、簡単なものとし

てはピクセルごとの輝度値の絶対値差分の総和が使われる。動きベクトルとしては、評価値を最小にする参照画像内のブロックと符号化対象画像のブロックとの位置のずれが採用される。動き検出手段201ではこのような動きベクトルの探索を符号化対象画像内の全てのブロックについて、また、全ての参照画像について探索する。

【0032】差分画像生成手段202は、予測画像生成手段203で生成される予測画像と符号化対象となっている画像との差分画像を生成する。動き補償を用いた符号化が行われない画像については、原画像がそのまま差分画像となる。DCT手段205では差分画像生成手段202から出力された差分画像に対しDCT変換を施し、DCT係数を計算する。量子化手段208では符号化レートやそれまでの画像の符号量を考慮して量子化スケールを決定し、それに基づいてDCT係数を量子化する。

【0033】逆量子化手段210は、量子化手段208により量子化されたDCT係数を逆量子化する。さらに逆DCT手段211によりDCT係数は差分画像の画素値に復号される。予測画像生成手段203は、すでに復号されて画像記憶手段206に記憶されている画像と動き検出手段201により検出された動きベクトルとから動き補償を用いて予測画像を構成する。構成された予測画像は逆量子化手段210から出力される差分画像と画像合成手段209で合成され、画像記憶手段206に記憶される。ここで、逆量子化手段210、逆DCT手段211、画像合成手段209、画像記憶手段206により変換、合成、記憶される画像は全ての画像というわけではなく、参照画像として使われる画像だけでよい。

【0034】予測モード判定手段204は圧縮符号化の際に、動き補償を用いた予測モードを用いるか用いないか、また、用いるならばどういった予測モードが効率がよいかを判定する。判定された予測モードデータや動きベクトルデータは可変長符号化手段214により可変長符号化される。同様に可変長符号化手段214では量子化手段208の出力である量子化されたDCT係数も可変長符号化し、適切な順序で出力することにより、符号化データを生成する。

【0035】参照・符号化画像間特徴量計算手段207は図1における参照・符号化画像間特徴量計算手段102と同一の働きをするものである。同様に、参照・符号化画像間特徴量記憶手段212と参照・符号化画像間特徴量記憶手段106、シーンチェンジ判定手段213とシーンチェンジ判定手段107も同一の動作を行うものである。可変長符号化手段214から出力された予測モード及び種類別にカウントされた符号量を基に、参照・符号化画像間特徴量計算手段207、参照・符号化画像間特徴量記憶手段212、シーンチェンジ判定手段213で第一の実施例と同一の処理が行われ、シーンチェンジがあるときにはシーンチェンジ判定手段213からシ

ーンチェンジデータが出力される。

【0036】次に第三の実施例として参照・符号化画像間ブロック特徴量Xの算出に動きベクトル符号量を利用した場合について詳細に説明する。図4は本実施例の処理の手順を説明した流れ図である。

【0037】第一の実施例で説明したとおり、動きベクトルは符号化効率を上げるため、隣接したブロックの動きベクトルとの差分ベクトルを可変長符号により圧縮することがある。この可変長符号化では、出現確率を考慮し、小さな差分ベクトルに少ない符号量を割り当てるように決められる。このような場合について考えると、動きベクトルが揃っている場合には動きベクトルの符号量は少なくなり、逆に動きベクトルがばらついているときにはその符号量は多くなる傾向がある。

$$\begin{aligned} X_{i,j,k} &= L_{i,j,k} && \text{(動き補償を使っているとき)} \\ X_{i,j,k} &= C && \text{(動き補償を使っていないとき)} \end{aligned}$$

と計算し、Zがあるしきい値を上回るときにシーンチェンジありと判定することにより、ベクトルのばらつきと動き補償の有無の両方の性質を加味した正確な判定が可能になる。ここで、Cは定数で、動きベクトルの符号量の最大値以上の値に設定するのが望ましい。ここでのCの役割は、動き補償が用いられていないときのペナルティを動きベクトルのばらつきの尺度に対応させることである。

【0040】また、別のXの計算方法として、動きベク※

$$\begin{aligned} X_{i,j,k} &= 1/L_{i,j,k} && \text{(動き補償を使っているとき)} \\ X_{i,j,k} &= 0 && \text{(動き補償を使っていないとき)} \end{aligned}$$

とする。そして、シーンチェンジ判定手段107やシーンチェンジ判定手段213ではZがしきい値を下回ったときにシーンチェンジありと判定する。

【0042】以上では、動きベクトルの符号量の逆数を使ったが、それ以外の符号量の単調減少関数を使ってもシーンチェンジの検出を行うことができる。次に、第四の実施例として参照・符号化画像間特徴量Yから任意の画像間の特徴量Zを計算する際の、第一の実施例とは別の方法について説明する。第一の実施例では、連続するフレームiとフレームi+1との間の画像特徴量Z_{i, i+1}を計算する際に、二つ、もしくは一つのYを使っていた。しかし、この場合の問題点として、参照画像と被参照画像が時間的に近い場合には動き補償による符号化が効率よく行えるのに対し、時間的に離れた画像間では動き補償による符号化は効率があまりよくないといふ★

$$Z_{n,n+1} = (Y_{n+1,n} + Y_{n+2,n} + Y_{n+3,n}) / 3$$

により計算する。また、連続したフレームm+1とm+2の間では302、303、304のやはり三通りの動き補償が許されている。従って、

【0045】

【数7】

*【0038】連続したカメラショットで撮影された画像間で動き補償が行われる場合には、二つの画像の間に対応関係が存在するため、揃った動きベクトルが検出されることが多い。一方、シーンチェンジを挟んだ画像間で動き補償が行われると、画像間に対応関係が存在しないため、動き補償が使われずに符号化が行われるため動きベクトルが符号化されないか、動き補償が使われても動きベクトルのばらつきは大きくなり、その符号量は多くなる。従って、フレームiの参照フレームをjとし、ブロックkに含まれる動きベクトルの符号量をL_{i, j, k}、参照・符号化画像間ブロック特徴量をX_{i, j, k}としたとき、

【0039】

【数4】

※トルの符号量の逆数、1/L_{i, j, k}を使ってもよい。先ほどと同様の理由により動きベクトルのばらつきが小さいときには動きベクトルの符号量の逆数は大値となり、逆にばらつきが大きいと小さな値となる。動き補償が用いられていない場合には、L_{i, j, k}=∞として符号量の逆数に0を割り当てる。すなわち、

【0041】

【数5】

30★たようにYの間にばらつきが生じてしまうことがある。

さらに、各フレームに許された予測モード（例えば、前方予想だけを許す、前方と後方予測の両方を許すといったモード）の構造により、Zがばらついてしまうという問題もある。本実施例ではこの点を改善する方法について説明する。

【0043】図3からわかるとおり、連続するフレームmとフレームm+1をまたがった動き補償は301、302、303の三通り許されている。従って、これらの三つの参照関係から計算されるYを平均化することによってYのばらつきも平均化し、その結果Z_{m, m+1}を安定に求めることができる。すなわち、

【0044】

【数6】

$$Z_{n,n+1} = (Y_{n+2,n} + Y_{n+3,n} + Y_{n+1,n+3}) / 3$$

により安定したZを求めることができる。結局、Z_{i, i+1}を計算する際に、フレームiとi+1の間をまたがった動き補償について求めたYの集合をY(i, i+1)、Y(i, i+1) Y(i, i+1)その数を|Y

11

(i, i+1) | と表記すると、
【0046】
【数8】

$$Z_{i,i+1} = 1 / |Y_{(i,i+1)}| \cdot \sum Y_{(i,i+1)}$$

とする。

【0047】なお、本願発明の実施例の手順のプログラムを、予めFDやCD-ROM等の記録媒体に記録し、この記憶媒体から処理を行うワークステーション、パソコン等の機器に本願発明のプログラムを読み込み、実施してもよい。例えば、図6に示したフローチャートをプログラム化した例が考えられる。

【0048】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の動画像処理方法においては、動き補償を用いて圧縮された動画像データからフレームごとにデータ種類別の符号量をカウントして、これに所定の演算を施してシーンチェンジの検出を行えるので、動画像データを復号することがなくため、高速で処理が行える。

【0049】また、本発明の動画像処理方法では、動き補償で用いられる動きベクトルの符号量をフレームごと、予測モードごとにカウントしてシーンチェンジ検出に利用しているため、動きベクトルを周囲の動きベクトルとの差分ベクトルとして可変長符号化している場合には、シーンチェンジ検出の際にフレーム内の動きベクトルのばらつきを考慮した検出が可能となり、その結果、動きの激しいシーンや同じような色合いの続くシーンにおいても正確な検出が可能になる。

【0050】さらに、本発明の動画像処理方法では、利用可能な予測モードがフレームごとに異なっているとい

12

う条件の下でも、フレームごとの特徴量を平均化することにより条件の違いを分散させることができるため、動画像全体にわたって正確なシーンチェンジ検出が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一の実施例の一構成例を表すブロック図である。

【図2】 本発明の第二の実施例の一構成例を表すブロック図である。

【図3】 フレームと利用可能な予測モードの関係の説明図。

【図4】 本発明の第四の実施例における処理手順の説明図。

【図5】 本発明の第一の実施例の処理の流れを表すフローチャートである。

【図6】 本発明の第四の実施例の処理の流れを表すフローチャートである。

【符号の説明】

101・・・可変長符号復号手段

20 102・・・参照・符号化画像間特徴量計算手段

103・・・動きベクトル復号手段

104・・・動きベクトル記憶手段

105・・・逆量子化手段

106・・・参照・符号化画像間特徴量記憶手段

107・・・シーンチェンジ判定手段

108・・・シーンチェンジデータ記憶手段

109・・・逆DCT手段

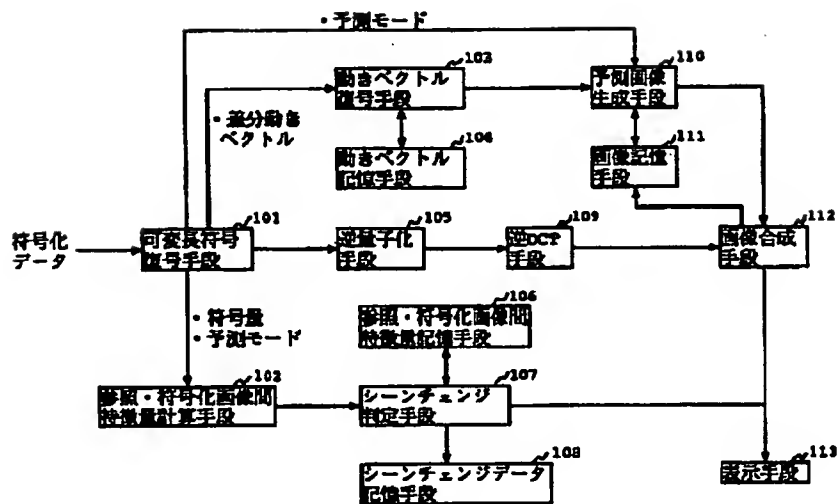
110・・・予測画像生成手段

111・・・画像記憶手段

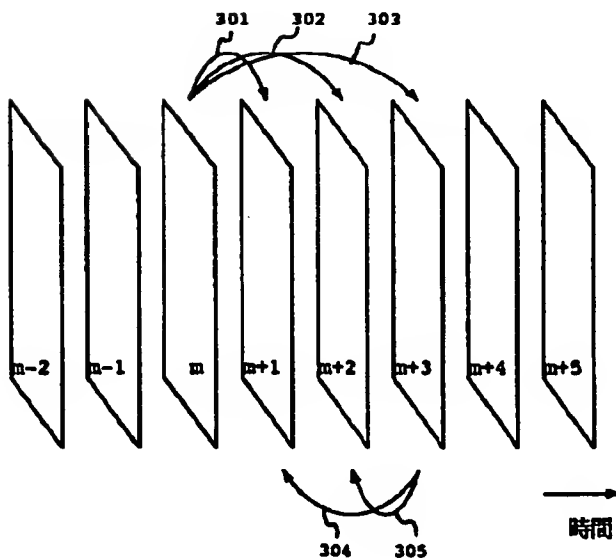
30 112・・・画像合成手段

113・・・表示手段

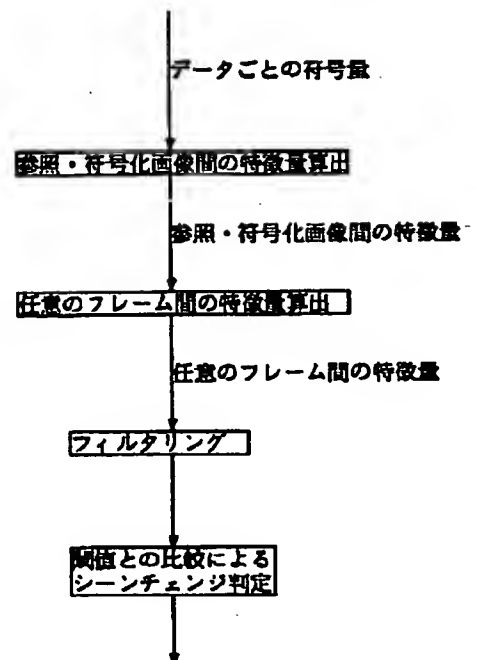
【図1】



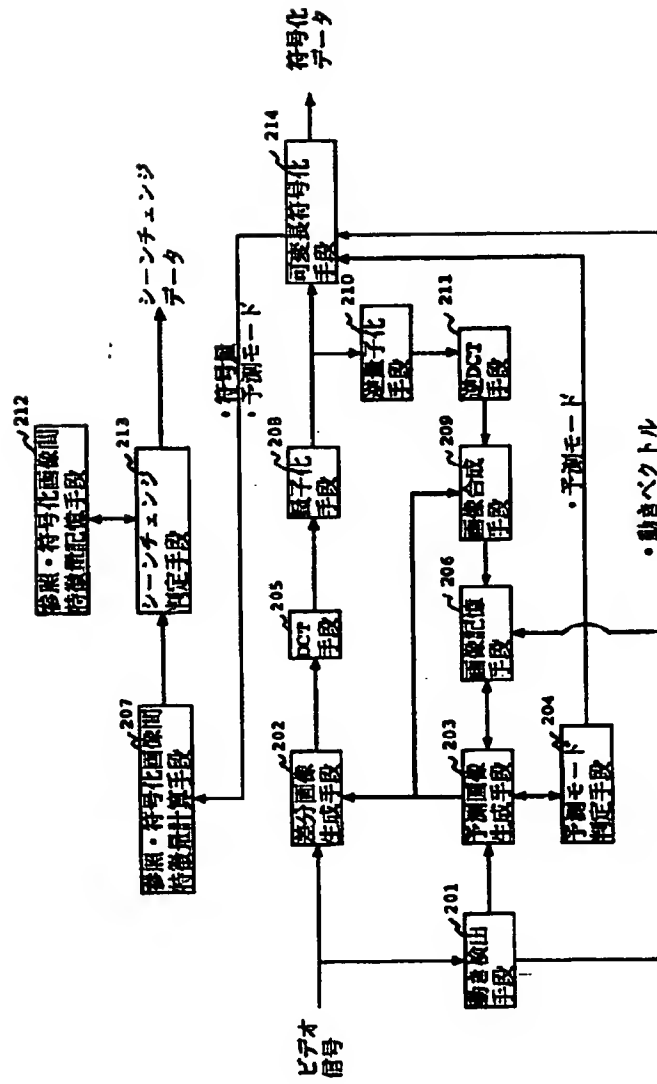
【図3】



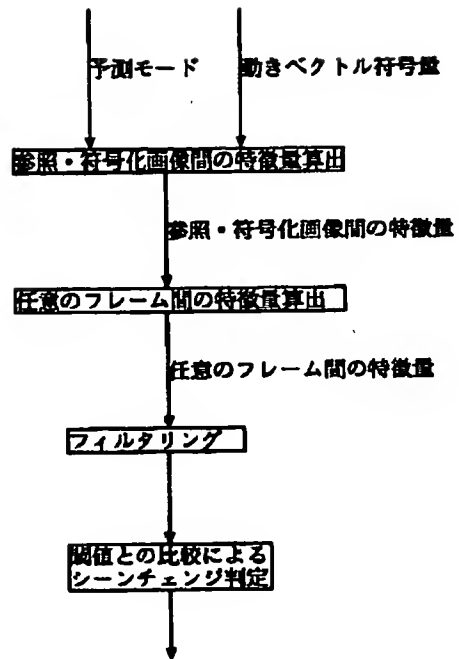
【図5】



【図2】



【図4】



【図6】

